

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-181649

(P2006-181649A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B 2 3 B 27/14 (2006.01)

B 2 3 B 27/14

C

3 C 0 4 6

B 2 3 B 27/04 (2006.01)

B 2 3 B 27/04

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-374783 (P2004-374783)

(22) 出願日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 志村 洋二

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地

の6 京セラ株式会社滋賀八日市工場内

Fターム(参考) 3C046 AA00 CC00

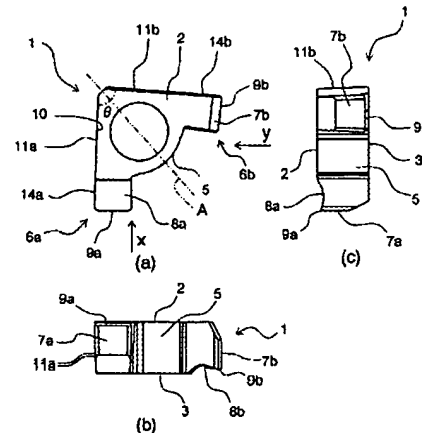
(54) 【発明の名称】 スローアウェイインサートおよび切削工具

## (57) 【要約】

【課題】 小内径の溝入れ加工が可能で、経済性に優れ、しかも刃先位置決め安定性に優れたスローアウェイインサートおよび切削工具を提供することである。

【解決手段】 上面2、下面3、3つの側面5、11a、11bおよび側面5の両端部から延設された2つの突出部6a、6bを備え、第一突出部6aには、第一前逃げ面7aと第一すくい面8aとの交差稜線からなる第一前切刃9aが形成され、第二突出部6bには、第二前逃げ面7bと第二すくい面8bとの交差稜線からなる第二前切刃9bが形成され、略中央部には、上面2から下面3へ貫通したクランプ孔10が形成され、2つの突出部6a、6bは、互いのなす角 $\theta$ が略直角になる方向に延設されており、突出部6a、6bに挟まれた側面5が凸曲面であるスローアウェイインサート1およびこれを備えた切削工具である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

上面、下面、複数の側面および該側面の一部から延設された 2 つの突出部を備え、一方の前記突出部には、先端側の第一前逃げ面と該第一前逃げ面に隣接して上面側に設けられた第一すくい面との交差稜線からなる第一前切刃が形成され、他方の前記突出部には、先端側の第二前逃げ面と該第二前逃げ面に隣接して下面側に設けられた第二すくい面との交差稜線からなる第二前切刃が形成され、略中央部には、上面から下面へ貫通したクランプ孔が形成されたスローアウェイインサートにおいて、

前記 2 つの突出部は、互いのなす角が鋭角ないし略直角になる方向に延設されており、

前記側面のうち、前記 2 つの突出部に挟まれた側面の少なくとも一部が凸曲面であることを特徴とするスローアウェイインサート。 10

## 【請求項 2】

上面、下面、複数の側面および該側面の一部から延設された 2 つの突出部を備え、一方の前記突出部には、先端側の第一前逃げ面と該第一前逃げ面に隣接して上面側に設けられた第一すくい面との交差稜線からなる第一前切刃が形成され、他方の前記突出部には、先端側の第二前逃げ面と該第二前逃げ面に隣接して下面側に設けられた第二すくい面との交差稜線からなる第二前切刃が形成され、略中央部には、上面から下面へ貫通したクランプ孔が形成されたスローアウェイインサートと、

該スローアウェイインサートの下面を拘束する座面および前記スローアウェイインサートの側面を拘束する拘束面が設けられたホルダとを備えた切削工具において、 20

前記 2 つの突出部は互いのなす角が鋭角ないし略直角になる方向に延設されており、

前記側面のうち、前記 2 つの突出部に挟まれた側面が該側面に対向する前記拘束面と点接触または線接触し、他の側面の少なくとも一つが該側面に対向する前記拘束面と面接触し、前記下面が前記座面と面接触していることを特徴とする切削工具。

## 【請求項 3】

前記 2 つの突出部に挟まれた側面の少なくとも一部が凸曲面であり、

該側面に対向する前記拘束面が平面、凸曲面、または曲率半径が前記側面よりも大きな凹曲面である請求項 2 記載の切削工具。

## 【請求項 4】

前記 2 つの突出部に挟まれた側面が平面であり、

該側面に対向する前記拘束面が凸曲面である請求項 2 記載の切削工具。 30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、旋削加工の一種である溝入れ加工に用いるスローアウェイインサートおよび切削工具に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、溝入れ加工に用いられているスローアウェイインサートとしては、使用目的に応じた種々の形状が知られ、実用化されている。例えば特許文献 1 には、上面、下面および複数の側面を備え、略中央部に上下面を貫通するクランプ孔が形成され、該クランプ孔を中心にして回転対称となる位置に相対する側面から突出した 2 つの突出部を備えた略四角形平板状のスローアウェイインサートが提案されている（図 6 (a) 参照）。この特許文献 1 に記載されたスローアウェイインサートは、先端に切刃が形成された突出部を 2 つ有する 2 コーナー仕様であるので、切刃 1 つ当たりのコストを低減することができる。 40

## 【0003】

しかしながら、このスローアウェイインサートは、切刃強度を確保しつつ深い溝入れ加工ができるように設計されているため、スローアウェイインサートの全長 T が長くなる。このため、スローアウェイインサートをホルダに装着した切削工具の先端部分の幅が大きくなるので、小内径の被削材に対して溝入れ加工を行い難いという問題（反対コーナ 50

干渉問題)が生じる。

【0004】

この干渉問題の対策としては、スローアウェイインサートの突出部の長さ $t$ を小さくすることが考えられるが、その場合には溝入れ可能深さが小さくなって実用性に欠ける。また、スローアウェイインサートの突出部を1つにした1コーナー仕様(図6(b)参照)にすると、切刃一つ当たりのコストが上昇するという問題がある。

【0005】

そこで、特許文献2には、2コーナー仕様で、かつ、小内径の被削材の溝入れ加工が可能なスローアウェイインサートが提案されている。このスローアウェイインサート100は、図7(a)~(c)に示すように、略四角形平板状のインサート本体の側面から互いに略直角方向に突出し先端に切刃102a, 102bを有する2つの突出部101a, 101bを備えている。これらの突出部101a, 101bは、互いになす角の2等分線Aに平行な軸に対して回転対称に構成されているので、一方の切刃を使用した後、前記軸を中心に回転させてホルダに装着することで他方の切刃も使用することができる2コーナー仕様である。このため、経済的であることに加え、反対コーナーが干渉することがないので、小内径の溝入れ加工が可能となる。

【0006】

上記の各スローアウェイインサートは、いずれも3面拘束でホルダに拘束されている。すなわち、ホルダには、3つの拘束面(座面、該座面に略垂直な2つの拘束面)が形成されており、前記座面にスローアウェイインサートの下面を面接触させ、前記2つの拘束面にスローアウェイインサートの2つの側面をそれぞれ面接触させ、この状態で上面側から締結ねじにより固定している。

【0007】

しかしながら、一般に、スローアウェイインサートは、焼成工程において収縮するので、特に側面にうねりやねじれなどの変形が生じやすい。通常は研磨加工でその変形部分を研磨することで、ホルダに対するスローアウェイインサートの位置決めを精度よく行うことができるが、研磨加工の分だけ工程数が増加してしまうためコストアップするという問題がある。一方、側面を研磨加工せずに焼き肌のままの状態で使用するとコストは安く抑えられるが、前述のうねりやねじれの影響が大きく作用し、軸方向などの位置決め精度が低下し、場合によってはスローアウェイインサート締め付け時にチップが回転して刃先平行度が大幅に狂ってしまうことがある。

【特許文献1】特開平10-156604号公報

【特許文献2】米国特許第4607988号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、小内径の溝入れ加工が可能で、経済性に優れ、しかも刃先位置決め安定性に優れたスローアウェイインサートおよび切削工具を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するための本発明のスローアウェイインサートは、上面、下面、複数の側面および該側面の一部から延設された2つの突出部を備え、一方の前記突出部には、先端側の第一前逃げ面と該第一前逃げ面に隣接して上面側に設けられた第一すくい面との交差稜線からなる第一前切刃が形成され、他方の前記突出部には、先端側の第二前逃げ面と該第二前逃げ面に隣接して下面側に設けられた第二すくい面との交差稜線からなる第二前切刃が形成され、略中央部には、上面から下面へ貫通したクランプ孔が形成され、前記2つの突出部は、互いになす角が鋭角ないし略直角になる方向に延設されており、前記側面のうち、前記2つの突出部に挟まれた側面の少なくとも一部が凸曲面であることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の切削工具は、上面、下面、複数の側面および該側面の一部から延設された2つの突出部を備え、一方の前記突出部には、先端側の第一前逃げ面と該第一前逃げ面に隣接して上面側に設けられた第一すくい面との交差稜線からなる第一前切刃が形成され、他方の前記突出部には、先端側の第二前逃げ面と該第二前逃げ面に隣接して下面側に設けられた第二すくい面との交差稜線からなる第二前切刃が形成され、略中央部には、上面から下面へ貫通したクランプ孔が形成されたスローアウェイインサートと、該スローアウェイインサートの下面を拘束する座面および前記スローアウェイインサートの側面を拘束する拘束面が設けられたホルダとを備え、前記2つの突出部は互いのなす角が鋭角ないし略直角になる方向に延設されており、前記側面のうち、前記2つの突出部に挟まれた側面の少なくとも一部が、該側面に対向する前記拘束面と点接触または線接触し、他の側面の少なくとも一つが該側面に対向する前記拘束面と面接触し、前記下面が前記座面と面接触していることを特徴とする。

10

## 【0011】

本発明における前記2つの突出部に挟まれた側面の少なくとも一部は凸曲面であり、該側面に対向する前記拘束面は平面、凸曲面、または曲率半径が前記側面よりも大きな凹曲面であるのがよい。また、本発明における前記2つの突出部に挟まれた側面は平面であり、該側面に対向する前記拘束面は凸曲面であってもよい。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明のスローアウェイインサートおよび切削工具によれば、スローアウェイインサートの側面のうち、2つの突出部に挟まれた側面の少なくとも一部が凸曲面であるので、該凸曲面をホルダの拘束面と点接触（点当たり）または線接触（線当たり）させることができる。これにより、焼結時の変形によって側面にうねりやねじれなどの変形が生じた状態（焼き肌状態）であっても、従来のスローアウェイインサートのように側面がホルダの拘束面と面接触する場合と比較して、うねりやねじれが位置決め精度に対して与える悪影響を低減することができるので、側面の研磨工程を省略または簡略化してコストを抑えることができるとともに、スローアウェイインサートの位置決め精度を高めて刃先位置決め安定性を向上させることができる。

20

## 【0013】

また、このスローアウェイインサートは、互いのなす角が鋭角ないし略直角になる方向に延設された2つの突出部を備えた切刃2コーナー仕様であるので、経済性に優れるとともに、小内径の溝入れ加工を実現することができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、本発明の一実施形態にかかるスローアウェイインサートについて図面を参照し詳細に説明する。図1(a)は本実施形態にかかるスローアウェイインサート（以下、インサートと略す）を示す平面図であり、図1(b)は(a)をx方向から見た側面図であり、図1(c)は(a)をy方向から見た側面図である。図2(a)は図1のインサート1をホルダ13に装着した状態におけるホルダ13の先端付近を示す平面図であり、図2(b)は(a)をx方向から見た側面図である。

40

## 【0015】

図1(a)~(c)に示すように、本実施形態にかかるインサート1は、上面2、下面3、3つの側面5、11a、11bおよび側面5の両端部から延設された2つの突出部6a、6bを備えた略平板状のものである。一方の突出部（第一突出部）6aには、先端側の第一前逃げ面7aと該第一前逃げ面7aに隣接して上面2側に設けられた第一すくい面8aとの交差稜線からなる第一前切刃9aが形成されている。また、他方の突出部（第二突出部）6bには、先端側の第二前逃げ面7bと該第二前逃げ面7bに隣接して下面3側に設けられた第二すくい面8bとの交差稜線からなる第二前切刃9bが形成されている。略中央部には、上面2から下面3へ貫通したクランプ孔10が形成されている。第一突出部6aの側面には、側面11aから連続する第一横逃げ面14aが形成され、第二突出部6bの

50

側面には、側面 1 1 b から連続する第二横逃げ面 1 4 b が形成されている。

【0016】

第一突出部 6 a および第二突出部 6 b は、互いのなす角  $\theta$  が略直角になる方向に延設されている。ここで、第一突出部 6 a の延設方向とは、上面 2 と側面 1 1 a および第一横逃げ面 1 4 a との交差稜線の方角をいい、第二突出部 6 b の延設方向とは、上面 2 と側面 1 1 b および第一横逃げ面 1 4 b との交差稜線の方角をいう。したがって、これらの突出部 6 a、6 b が互いになす角とは、前記交差稜線が互いになす角のことである。また、インサート 1 は、第一突出部 6 a の延設方向と第二突出部 6 b の延設方向とのなす角  $\theta$  の 2 等分線 A に平行な線を中心として回転対称になるように設計されている。これにより、切削 2 コーナー仕様が可能になり経済的であるとともに、小内径の被削材に対して溝入れ加工  
10

【0017】

本実施形態のインサート 1 は、その側面のうち、第一突出部 6 a と第二突出部 6 b に挟まれた側面 5 が凸曲面である。この側面 5 は、円柱の側面の一部を円柱の中心軸方向に切り取った形態の曲面である。

【0018】

また、図 2 (a)、(b) に示すように、インサート 1 を装着するホルダ 1 3 は、その先端付近に、インサート 1 の下面 3 を拘束する座面 2 4 と、この座面 2 4 から上方に起立した拘束面 2 2、2 3 とを有している。これらの座面 2 4 および拘束面 2 2、2 3 は平面である。したがって、側面 1 1 b は、該側面 1 1 b に対向する拘束面 2 3 と面接触し、下面 3 は座面 2 4 と面接触している。側面 5 を構成する凸曲面は、この側面 5 と対向する拘束面 2 2 と線接触している。ここで、「線接触」とは、側面 5 の全面が拘束面 2 2 と接触せず、側面 5 の一部が拘束面 2 2 と線状ないし帯状に接触することをいう。このように下面 3 が座面 2 4 と大きな接触面積で面接触し、溝入れ加工方向 B に対して垂直に近い面である側面 1 1 b が拘束面 2 3 と大きな接触面積で面接触しているため、側面 5 と拘束面 2 2 とが線接触であっても、十分な拘束力を確保できる。すなわち、十分な拘束力を確保するためには、溝入れ加工方向 B に対してほぼ垂直な面同士（図 2 (a) の場合、側面 1 1 b と拘束面 2 3）が面接触しているのが好ましい。  
20

【0019】

側面 5（凸曲面）の曲率半径  $R$  は、特に限定されるものではないが、図 3 に示すように凸曲面の両端から二等分線 A に向かって互いに直角に交わるように引いた直線の長さを  $r$  とするとき、 $r \leq R \leq 5r$  の範囲にあるのが好ましい。 $R < r$  であると、凸曲面がホルダ 1 3 の側面側からワーク側（突出部 6 a 側）に突出して切り込み可能深さが減少するおそれがある。一方、 $R > 5r$  であると、クランプ孔 1 0 と凸曲面との距離が小さくなり（肉厚が薄くなり）、チップ強度が低下するおそれがある。また、曲率半径が上記の範囲内にあることで、焼結時に側面 5 にうねりやねじれなどの変形が生じていても、この変形による悪影響を低減してホルダ 1 3 への位置決め精度を高めて刃先位置決め安定性を向上させることができる。とともに、ホルダ 1 3 がインサート 1 を拘束する拘束力が過度に低下するのを抑制することができる。  
30

【0020】

インサート 1 は、突出部 6 a がホルダ 1 3 から突出した状態で拘束されており、この突出部 6 a の第一前切削刃 9 a により被削材の溝入れ加工を行うことができる。突出部 6 b はホルダ 1 3 の内側面 2 5 と非接触である。また、側面 1 1 a および上面 2 もホルダ 1 3 と非接触である。クランプ孔 1 0 には締結ねじ（図示せず）が挿入され、この締結ねじがホルダ 1 3 の座面 2 4 に螺合される。  
40

【0021】

なお、本発明の切削工具は、上記実施形態に限定されるものではなく、インサートの側面のうち、2 つの突出部に挟まれた側面が、該側面に対向するホルダの拘束面と点接触または線接触し、他の側面の少なくとも一つが該側面に対向する拘束面と面接触し、下面が座面と面接触していればよい。以下に、本発明の他の実施形態にかかる切削工具について  
50

説明する。

【0022】

<他の実施形態>

図4(a)は、本発明の他の実施形態にかかる切削工具を示す平面図である。図4(a)に示すように、この切削工具は、インサート1が上記と同様の凸曲面からなる側面5を備え、該側面5に対向するホルダ31の拘束面32が凸曲面である。この拘束面32は、円柱の側面の一部を円柱の中心軸方向に切り取ったような曲面である。これらの側面5および拘束面32の凸曲面同士が線接触している。他の部位については、図1、2と同じ符号を付して説明を省略する。

【0023】

10

図4(b)は、本発明のさらに他の実施形態にかかる切削工具を示す平面図である。図4(b)に示すように、この切削工具は、インサート1が上記と同様の凸曲面からなる側面5を備え、該側面5に対向するホルダ41の拘束面42が凹曲面である。この拘束面42は、曲率半径が側面5よりも大きな曲面である。これらの側面5の凸曲面と拘束面42の凹曲面が線接触している。他の部位については、図1、2と同じ符号を付して説明を省略する。

【0024】

図4(c)は、本発明のさらに他の実施形態にかかる切削工具を示す平面図である。図4(c)に示すように、この切削工具は、インサート51の側面52が平面部分52aとその平面部分52aの一部から突出した凸曲面部分52bとからなり、該側面52に対向するホルダ61の拘束面62が平面である。この切削工具では、凸曲面部分52bが拘束面62と線接触している。他の部位については、図1、2と同じ符号を付して説明を省略する。

20

【0025】

図5(a)は、本発明のさらに他の実施形態にかかる切削工具を示す平面図である。図5(a)に示すように、この切削工具は、上面2、下面、3つの側面54、11a、11bおよび側面54の両端部から延設された2つの突出部6a、6bを備えた略三角形平板状のインサート53と、該インサート53を拘束するホルダ71とを備えている。この切削工具は、インサート53の側面54が平面であり、該側面54に対向するホルダ71の拘束面72が凸曲面であり、これらの側面54と拘束面72とが線接触している。他の部位については、図1、2と同じ符号を付して説明を省略する。

30

【0026】

図5(b)は、本発明にかかるさらに他の実施形態にかかる切削工具を示す平面図である。図5(b)に示すように、この切削工具は、上面2、下面、4つの側面56、57、11a、11bおよび側面56、57の端部からそれぞれ延設された2つの突出部6a、6bを備えた略四角形平板状のインサート55と、該インサート55を拘束するホルダ81とを備えている。この切削工具は、インサート55の側面56、57が平面であり、側面57に対向するホルダ81の拘束面82が凸曲面であり、これらの側面57と拘束面82とが線接触している。他の部位については、図1、2と同じ符号を付して説明を省略する。

【0027】

なお、上記実施形態では、側面5、凸曲面部分52b、拘束面32、拘束面72、および拘束面82が円柱における側面の一部を切り取ったような凸曲面である場合を例に挙げて説明したが、本発明では、例えばこれらの側面や拘束面が球面の一部のような凸曲面であってもよい。このような形態の場合には、インサートの側面がホルダの拘束面と点接触することになる。

40

【0028】

また、上記実施形態では、インサート1における2つの突出部6a、6bの互いになす角 $\theta$ が略直角である場合について説明したが、この角 $\theta$ が鋭角であってもよい。これにより、図2において、インサート1の側面11bを拘束している拘束面23からホルダ13の側面までの厚みを大きくすることができるので、ホルダの13の剛性を向上させることができる。

50

## 【0029】

以上、本発明の実施形態を例示したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の目的を逸脱しないかぎり任意の形態とすることができることは言うまでもない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0030】

【図1】(a)は、本発明の一実施形態にかかるスローアウェイインサートを示す平面図であり、(b)は(a)をx方向から見た側面図(x方向矢視図)であり、(c)は(a)をy方向から見た側面図(y方向矢視図)である。

【図2】(a)は図1のインサートをホルダに装着した状態におけるホルダ先端部側を示す平面図であり、(b)は(a)をx方向から見た側面図(x方向矢視図)である。 10

【図3】本実施形態のスローアウェイインサートにおける側面の曲率半径の好適な範囲を説明するための平面図である。

【図4】(a)~(c)は、本発明の他の実施形態にかかる切削工具をそれぞれ示す平面図である。

【図5】(a)、(b)は、本発明のさらに他の実施形態にかかる切削工具をそれぞれ示す平面図である。

【図6】(a)、(b)は従来の溝入れ加工用インサートを示す平面図である。

【図7】(a)は、従来の溝入れ加工用インサートを示す平面図であり、(b)は(a)をx方向から見た側面図であり、(c)は(a)をy方向から見た側面図である。 20

## 【符号の説明】

## 【0031】

1：スローアウェイインサート

2：上面

3：下面

5：側面

6a：第一突出部

6b：第二突出部

7a：第一前逃げ面

7b：第二前逃げ面 30

8a：第一すくい面

8b：第二すくい面

9a：第一前切刃

9b：第二前切刃

10：クランプ孔

11a：側面

11b：側面

13：ホルダ

14a：第一横逃げ面

14b：第二横逃げ面 40

22：拘束面

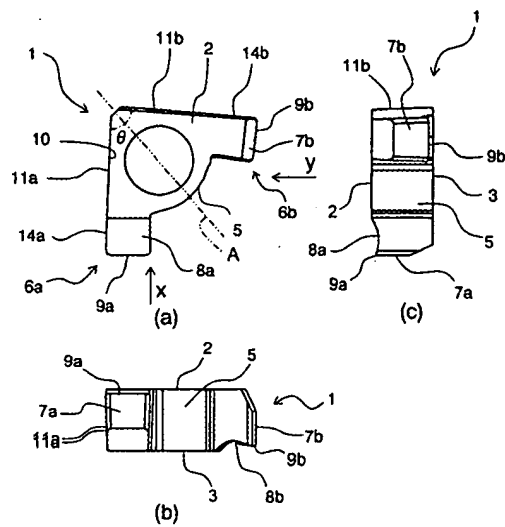
23：拘束面

24：座面

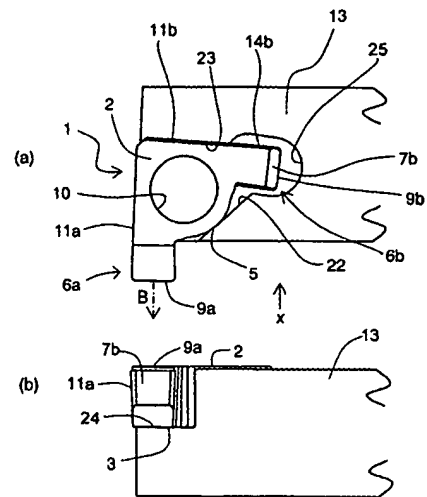
25：内側面

$\theta$ ：2つの突出部が互いになす角度

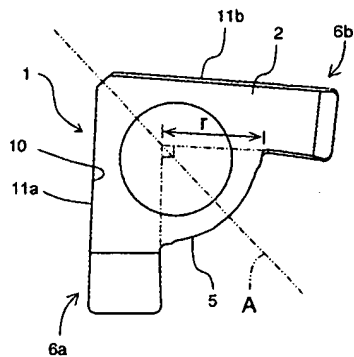
【図 1】



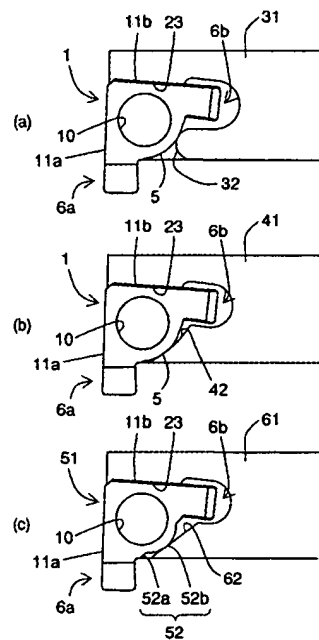
【図 2】



【図 3】

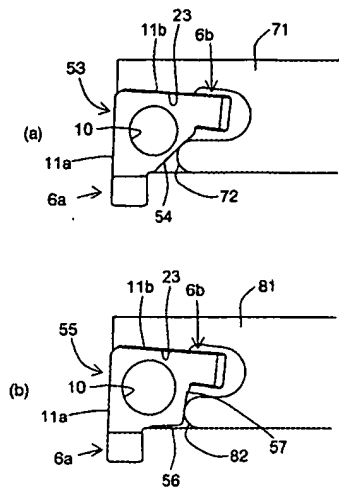


【図 4】

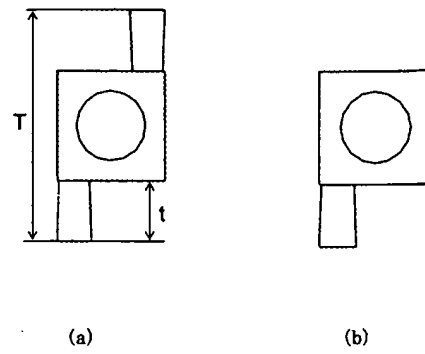




【図 5】



【図 6】



【図 7】

